

(Aus der Universitäts-Augenklinik Basel [Direktor: Prof. Dr. A. Brückner].)

---

# **Untersuchungen über Witterungseinflüsse auf die nicht akuten Glaukomformen**

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät  
der Universität Basel

vorgelegt von

**Fridolin Knecht**

med. pract.

von Leibstadt (Aargau)



Basel 1948

---

VERLAG VON S. KARGER IN BASEL

Von der Medizinischen Fakultät Basel  
genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. A. Brückner.

Tag der Promotion: 9. November 1946.



Sonderdruck aus Ophthalmologica Vol. 116, Nr. 1.

(Aus der Universitäts-Augenklinik Basel [Direktor: Professor Dr. A. Brückner].)

## **Untersuchungen über Witterungseinflüsse auf die nicht akuten Glaukomformen.**

Von F. KNECHT.

Daß das Wetter nicht nur auf die Stimmung des Menschen einen Einfluß hat, sondern auch auf seine Körperverfassung, ist allgemein bekannt. Während aber die Summe der meteorologischen Faktoren, eben das Wetter mit seiner Variabilität, nicht besonders nachteilig in das normale physiologische Geschehen eingreift, reagieren darauf Personen, die mit bestimmten Gebrechen behaftet sind mit einer Exazerbation ihres Leidens.

*De Rudder*<sup>1</sup> hat für diese wetterabhängigen Krankheiten den Ausdruck *meteorotrop* geprägt, für die Wissenschaft, die sich damit beschäftigt das Wort *Meteorobiologie*. Bei dieser handelt es sich um einen relativ jungen Forschungszweig. Wenn auch ein Zusammenhang zwischen Wetter bzw. Jahreszeiten und gewissen Krankheiten schon von den alten Aerzten beobachtet wurde, so konnte doch erst mit der modernen Entwicklung der Meteorologie an eine systematische Erforschung dieser Zusammenhänge gedacht werden. Die Meteorologie der jüngeren Zeit hat die dafür erforderlichen Unterlagen geliefert.

Da sich Klima, Wetter und Jahreszeit aus einer Summe von Einzelfaktoren zusammensetzen, von denen man z. B. die Temperatur, Feuchtigkeit, den Luftdruck, die Windstärke und -richtung, Niederschläge u. a. meßbar verfolgen kann, ist es begreiflich, daß man darnach suchte, ob einer dieser Faktoren für die Meteorotropie der in Frage stehenden Krankheit verantwortlich sei. Wenn ja, dann war für die weitere Forschung eine experimentelle Basis gegeben.

Merkwürdigerweise haben aber fast alle diese Bestrebungen fehlgeschlagen. Als Beispiel einer Krankheit, bei der es gelungen ist den Saisoneinfluß auf einen einzigen meteorologischen Faktor

---

<sup>1</sup> *De Rudder*, Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen. 2. Aufl. Berlin 1938.

zurückzuführen sei die Rachitis genannt, bei der man bekanntlich den Jahreszeiteneinfluß (die floride Rachitis kommt besonders in den Wintermonaten vor) im Rückgang des Ultraviolett, der sog. Dorno-Strahlung, während der kalten Jahreszeit gefunden hat. Bei den meisten anderen saison- oder wetterabhängigen Krankheiten gelingt es aber nicht, den Wettereinfluß auf ein einzelnes meteorologisches Merkmal zu beziehen, trotzdem sich die ältere Forschung solchen Untersuchungen sehr eifrig hingeeben hat. *De Rudder* hat dann darauf hingewiesen, daß es häufig ein komplexes Geschehen ist, das für die Meteorotropie von Krankheiten verantwortlich zu machen sei, nämlich das *Zusammenwirken* sämtlicher meteorologischer Elemente (von denen wohl noch gar nicht alle meßbar und bekannt sind). Die Veränderung nur *eines* Faktors des Wetters (sofern es das überhaupt gibt) genügt also in der Regel nicht, um Krankheiterscheinungen hervorzubringen, sondern nur das Zusammenwirken aller in ihren Werten variablen meteorologischen Faktoren. Bildlich gesprochen: Die Instrumente (die einzelnen Komponenten des Wetters) sind bei einer Wetteränderung zwar alle noch da wie vorher, aber die Melodie (das Intensitätsverhältnis zwischen den einzelnen meteorologischen Komponenten), eben das Wetter, ist anders geworden, was dann als Dissonanz empfunden wird (Schmerzen, usw.). Ein solches komplexes einflußreiches Geschehen stellen z. B. die *Wetterfronten* dar. Da der Einfluß dieser auf gewisse Krankheiten außer Zweifel steht, und sie auch den vorliegenden Untersuchungen zugrunde gelegt wurden, sei es erlaubt, sie kurz zu charakterisieren

Auf den modernen Wetterkarten sind neben den Isobaren die sog. «Störungslinien» eingezeichnet. Diese sind im allgemeinen Grenzen zwischen Luftmassen verschiedener Herkunft. Je nach dem Ursprungsgebiet unterscheidet man arktische, polare, gemäßigte, subtropische und tropische Luftmassen. Wenn kalte und warme Luftmassen aufeinanderprallen, entwickelt sich ein Tiefdruckgebiet. Auf der Vorderseite der meist westwärts wandernden Depressionen gleitet die warme Luft am Kaltluftkeil auf und damit entsteht die sog. Warmfront, deren «Aufzugsbewölkung» meist durch die Reihenfolge von Cirrostratus, Altostratus zum Nimbostratus gekennzeichnet ist. Der von der Warmfront fallende Niederschlag ist häufig ziemlich lang andauernd und von mäßiger Intensität. Vor der Warmfront weht der Wind meist aus Osten oder Südosten, nach ihrer Passage tritt stärkerer Südwest- oder Westwind auf. In einer voll entwickelten Depression bildet sich durch den Einbruch kälterer Luft aus Nordwesten die sog. *Kaltfront*, deren Wolken aus mächtigen Cumulonimben bestehen und deren Niederschlag (Regen, Schnee, oft auch Hagel)

meist sehr ergiebig, aber oft nicht von langer Dauer ist; häufig sind sie von stürmischen Winden, im Sommer von Gewittern begleitet. Hinter der Kaltfront, auf der «Rückseite» der Depression, herrscht meist rasch veränderliches Wetter, Aufhellungen gefolgt von Schauern und «Kaltluftstaffeln», deren Intensität und Häufigkeit allmählich abnehmen. Bei lebhafter Depressionstätigkeit können sich verschiedene Fronten sehr rasch, gelegentlich mehrere im Laufe eines Tages folgen. In der Weiterentwicklung der Depression eilt die Kaltfront der Warmfront nach und bringt den zwischen diesen beiden Fronten sich befindenden «Warmluftsektor» zum Verschwinden, die Warmluft wird von der Erdoberfläche abgehoben und aus der Vereinigung der beiden Fronten entsteht die «Okklusion». Eine Depression, in der sich dieser Vorgang abgespielt hat, wird als okkludiert bezeichnet; solche Depressionen werden meist stationär und füllen sich aus.

In der Schweiz werden die geschilderten Vorgänge durch die orographische Wirkung der Alpen modifiziert, indem beim Herannahen einer Depression aus Westen sich nördlich der Alpen ein Föhn entwickelt, der die Geschwindigkeit der Warmfront vermindert und gelegentlich die Warmfront auflöst. Andererseits wird häufig die nach der Passage der Kaltfront heranströmende Kaltluft an den Alpen gestaut und es entwickelt sich nördlich der Alpen die sog. Staulage, die durch sehr ergiebige Niederschläge in den Alpen und im Voralpenland gekennzeichnet ist. In Basel sind die erwähnten Vorgänge (Föhn, Staulage) nicht so deutlich ausgeprägt wie in den Alpentälern, machen sich aber doch ziemlich häufig bemerkbar.

Damit eine Krankheit als meteorotrop angesehen werden kann, muß sie bei Eintreten des betreffenden meteorologischen Ereignisses jeweils gehäuft vorkommen (Gruppenbildung im Sinne *de Rudders*).

Beispiele für meteorotrope Krankheiten gibt es auf allen Gebieten der Medizin. In der Augenheilkunde ist es vor allem das akute Glaukom, das die Aufmerksamkeit in dieser Beziehung früh auf sich lenkte. Dabei handelt es sich tatsächlich um ein gutes Testobjekt, das drei wichtige Forderungen erfüllt, wie sie *de Rudder* für die Untersuchung meteorotroper Krankheiten aufstellt:

1. Akutes Einsetzen mit relativ schweren Symptomen, deshalb
2. meistens Spitalbehandlung und
3. optimale Häufigkeit, d. h. genügend Fälle.

Wenn während längerer Zeit keine akuten Glaukome in die Klinik kommen, bei Wetterumschlag dann plötzlich mehrere Fälle miteinander, wie man es immer wieder sehen kann, dann regt das gebieterisch zu Untersuchungen an über einen Einfluß des Wetters auf das akute Glaukom.

Die erste Arbeit hierüber stammt bereits aus dem Jahre 1902 von *Steindorff*. Er ging dabei von der während einiger Jahre gemachten Beobachtung aus, «daß der akute primäre Glaukomanfall vorwiegend in der kalten Jahreszeit auftritt». Bei der Verwertung seiner 63 Fälle der Jahre 1885—1902 der Augenklinik Hirschberg in Berlin fand er das Maximum der Erkrankungen im Januar, das Minimum im Juni. Er untersuchte die Tage, an denen Anfälle auftreten, auf meteorologische Faktoren, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck, und fand, daß es besonders Tage waren mit ungewöhnlich hoher und mit ungewöhnlich tiefer Temperatur, an denen die Anfälle auftraten. Er erklärte die Häufigkeit im Winter durch Erweiterung der Pupille infolge trüber Tage und langer Nächte. Die niedere Temperatur solle sich via Blutdruckerhöhung auswirken, Anfälle bei hoher Temperatur durch die dabei auftretende venöse Stauung. *Steindorff* erwähnt weiterhin, daß im Winter durch Häufung katarrhalischer Erkrankungen der Luftwege mit Husten Blutdruckerhöhung zustande komme, die zu akutem Glaukom disponiere.

Ein Jahr später wurde in der von *Steindorff* gewiesenen Richtung das Material der Tübinger Augenklinik in einer Dissertation von *Ludwig Bauer* untersucht. Er findet bei seinen 186 akuten Anfällen der Jahre 1875—1903, gleich wie *Steindorff*, das Maximum der Erkrankungsziffer im Januar, das Minimum im Juni. Er untersuchte die Mitteltemperaturen der Anfallstage, die 22mal unter  $+0,1^{\circ}$  und 55mal zwischen  $+0,1^{\circ}$  und  $+10^{\circ}$ , 56mal über  $+10^{\circ}$  lagen. Ebenso oft waren sie höher wie niedriger als das Monatsmittel. *Bauer* lehnt einen direkten Einfluß der Temperatur ab und nimmt eher einen Zusammenhang an mit der allgemeinen Morbidität in der kalten Jahreszeit, dem Kräftezustand und insbesondere der Herztätigkeit.

Die akuten Glaukomanfälle der Basler Universitäts-Augenklinik wurden von *Margrit Rohner* in ihrer Dissertation u. a. auch in bezug auf die monatliche Häufigkeit untersucht (1920 bis und mit 1926, total 63 Fälle). Sie findet eine ausgesprochene Häufung der Insulte im Winter, in den Sommermonaten ein Minimum.

Die erste Arbeit, der die Erkenntnis zugrunde liegt, daß «Temperatur, Luftdruck, Windrichtung, Niederschläge und Bewölkung ursächlich voneinander abhängige Größen sind, die nicht voneinander getrennt behandelt werden dürfen» (*Perlewitz*), stammt von Frau *J. Löffler*; sie blieb unveröffentlicht, wurde aber von *de Rudder* in ihren Hauptergebnissen wie folgt zitiert:

TABELLE I.

*Erkrankungsdaten aller akuten Glaukomanfälle der Wiener Kliniken und Spitäler der Jahre 1927 und 1928.*

(Zur Veranschaulichung der Gruppenbildung.)

| Monat   | Erkrankungsdaten 1927 |     |     |     |     | Erkrankungsdaten 1928 |     |     |     |     |     |  |
|---------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Januar  | 10.                   | 17. | 18. | 19. | 27. | 5.                    | 9.  | 10. | 23. | 24. | 30. |  |
| Februar |                       | 17. | 18. | 28. |     |                       |     | 2.  | 25. |     |     |  |
| März    |                       |     | 5.  |     |     | 5.                    | 6.  | 7.  | 7.  | 15. | 20. |  |
| April   |                       | 11. | 17. | 24. |     |                       | 20. | 21. | 23. |     |     |  |
| Mai     |                       | 10. | 19. | 30. | 31. |                       | 2.  | 8.  | 8.  | 16. |     |  |

| Monat     | Erkrankungsdaten 1927 |            |            |            |            | Erkrankungsdaten 1928 |  |            |            |            |
|-----------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|--|------------|------------|------------|
| Juni      |                       | <u>4.</u>  | <u>10.</u> | <u>20</u>  | <u>21.</u> | 31.                   |  | <u>4.</u>  | <u>9.</u>  |            |
| Juli      |                       | <u>2.</u>  | <u>6.</u>  | <u>6.</u>  | <u>25.</u> | <u>28.</u>            |  | <u>6.</u>  | <u>8.</u>  | <u>23.</u> |
| August    |                       | <u>27.</u> | <u>27.</u> | <u>28.</u> | <u>28.</u> | <u>30.</u>            |  | <u>17.</u> | <u>18.</u> | <u>19.</u> |
| September | <u>8.</u>             | <u>9.</u>  | <u>11.</u> | <u>12.</u> | <u>19.</u> | <u>21.</u>            |  |            | <u>19.</u> | <u>20.</u> |
| Oktober   |                       |            | <u>2.</u>  | <u>13.</u> |            |                       |  | <u>11.</u> | <u>12.</u> | <u>12.</u> |
| November  |                       | <u>11.</u> | <u>11.</u> | <u>11.</u> | <u>26.</u> |                       |  | <u>8.</u>  | <u>15.</u> | <u>16.</u> |
| Dezember  |                       |            | <u>5.</u>  |            |            |                       |  | <u>3.</u>  | <u>5.</u>  | <u>17.</u> |

(Die Gruppenfälle sind unterstrichen.)

Den Einfluß von Wetterfronten, wie er erstmalig für den akuten Glaukomanfall von *Löffler* angenommen wurde, bestätigte *Hilde Fischer* in ihrer Dissertation «Ueber intraokularen Druck und Wetter» (Leipzig 1934). Verarbeitet wurde das Leipziger Material der Jahre 1927—32. Zunächst wurde die Jahresverteilung der akuten Glaukomanfälle untersucht und wie von allen übrigen Autoren in Mitteleuropa eine Frequenzzunahme im Winter, ein Minimum von Anfällen in den Monaten Juni bis Juli gefunden. *H. Fischer* sucht dann nach Beziehungen zwischen Temperatur, Luftdruck, relativer Luftfeuchtigkeit, Niederschlägen und Drucksteigerungen ohne einen sicheren Einfluß dieser Faktoren feststellen zu können. Dann wird die Beziehung von Wetterfronten zum akuten Glaukomanfall untersucht und folgendes Resultat erhalten:

43 akute Glaukomfälle = 88% ereigneten sich an Tagen mit Frontpassagen. 4 akute Drucksteigerungen = 8% fielen auf Tage, an denen sicher keine Front durchgezogen ist. 2 Anfälle = 4% traten an Tagen auf, an denen das Urteil der Meteorologen über die Wetterlage nicht eindeutig war. (Frontdurchzug wahrscheinlich.)

Die Häufung der Glaukome im Winter erklärt *Fischer* dadurch, daß die Zyklonen in dieser Jahreszeit ihre höchste Frequenz haben.

Im Jahre 1940 hat *A. Brückner* in der Schweiz. med. Wochenschrift seine Untersuchungen über «Akuter Glaukomanfall und Wetter» anhand des Materials der Basler Universitäts-Augenklinik der Jahre 1926 bis Mitte 1939 veröffentlicht, nachdem er bereits früher (18./19. Juni 1938) in der Schweiz. Ophthalmol. Gesellschaft in Luzern darüber berichtet hatte. Die erste Veröffentlichung erfolgte in «Archives of Ophthalmology» (Vol. 20, 1938). Seine Ergebnisse stimmen mit den Untersuchungen von *Löffler* und *Fischer* überein und werden z. T. durch die hier wiedergegebene Zusammenstellung illustriert:

Akute Glaukomanfälle in den Jahren 1926 bis Mitte 1939 in ihrer Beziehung zur Wetterlage.

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| Kaltfront                                | 67 Fälle |
| Warmfront                                | 60 „     |
| Föhn                                     | 22 „     |
| Sonstige Störungen: Staulage, Okklusion, |          |
| Ausläufer von Fronten, Inversionen       | 25 „     |
| Kaltluftzufuhr aus Nordosten             | 21 „     |
| Keine Störung                            | 13 „     |

Total 208 Fälle

Aus den Arbeiten, die bis heute über den akuten Glaukomanfall und das Wetter veröffentlicht wurden, gehen also übereinstimmend folgende zwei Resultate hervor:

1. Der akute Glaukomanfall tritt in der kalten Jahreszeit häufiger auf als in der warmen.

2. Die größte Anzahl der akuten Glaukomanfälle (nach *Fischer* ca. 90%, nach *Brückner* ca. 80% der Anfälle) erfolgt zur Zeit des Durchgangs einer Wetterfront bzw. andersartiger Störungen.

Es lag deshalb nahe, auch die nicht akuten Glaukomfälle (*Glaucoma simplex, chronicum, secundarium*), auf diese beiden Resultate hin zu überprüfen. Darüber liegen bis heute noch keine Untersuchungen vor. *Hilde Fischer* hat zwar in ihrer Arbeit *akute Anfälle* beim *Glaucoma simplex, secundarium, chronicum* und *absolutum* mitberücksichtigt und ungefähr die gleiche Abhängigkeit ihres Auftretens von den Zyklonen nachgewiesen wie beim *Glaucoma inflammatorium*. Nur die akuten Anfälle beim *Glaucoma secundarium* zeigten wenig Koinzidenz mit den Fronten.

Aufschlußreicher bei diesen Glaukomformen ist es, den Verlauf der Druckkurven im Zusammenhang mit dem Wetter zu studieren, um zu erfahren, wie weit die Wetterfronten auf den Verlauf dieser Kurven einen Einfluß auszuüben vermögen. Denn daß die meteorologischen Reize auch unterschwellig sein können und nicht nach dem Alles- oder Nichtsgesetz (akute Anfälle oder überhaupt kein Einfluß) zu wirken brauchen, ist naheliegend; solche geringeren Einflüsse müßten sich aber durch zackigen Verlauf der Augendruckkurven entsprechend den Tagen mit Frontcharakter nachweisen lassen.

Das war im Wesentlichen die Fragestellung zu den nachfolgenden Untersuchungen.

#### *Verwendetes Material und Methodik.*

Für die Untersuchung, ob die Wetterfronten einen Einfluß auf die nicht akuten Glaukome haben, wurden alle während der Jahre 1936 bis und mit 1945 in die Klinik aufgenommenen Glaukomkranken berücksichtigt, sofern für sie eine Druckkurve vorlag, was fast ausnahmslos der Fall war. Auf diese Weise kamen ca. 1000 Druckkurven zur Analyse.

Von den insgesamt 415 Patienten waren viele im Laufe dieser

10 Jahre 2—6 mal wegen ihres Glaukoms in der Klinik, so daß die beobachteten Fälle sich eigentlich auf 634 erhöhen.

Nachstehend folgt eine Zusammenstellung, die Auskunft gibt über die Verteilung der einzelnen Glaukomformen unter diesem Material, wobei Doppelseitigkeit entsprechend aufgeteilt wurde, wenn die beiden Augen von zwei verschiedenen Glaukomformen befallen waren; in solchen Fällen wurde jedes Auge entsprechend seiner Glaukomform separat in die Aufstellung eingeordnet.

TABELLE II.

*Anzahl Fälle der zur Verarbeitung gelangten Glaukomformen:*

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1. Glaucoma simplex       | 196 Fälle |
| 2. Glaucoma chronicum     | 55 Fälle  |
| 3. Glaucoma secundarium   | 96 Fälle  |
| 4. Glaucoma absolutum     | 39 Fälle  |
| 5. Glaucoma hämorrhagicum | 15 Fälle  |

Zur Nomenklatur ist zu sagen, daß hier unter Glaucoma chronicum eine Glaukomform verstanden wird, die mit rezidivierenden leichten Anfällen einhergeht. Wenn ein Patient viermal in der Klinik war, wurde er in dieser Aufstellung natürlich nur einmal gezählt, hingegen wurden für die Untersuchungen über die Wetterabhängigkeit, alle seine 4 Druckkurven verwertet.

Sämtliche Glaukomkurven der zur Bearbeitung gelangten 10 Jahre wurden monatweise auf je einem Bogen Millimeterpapier zur Darstellung gebracht. Am Fuß des Bogens wurden die einzelnen Tage notiert, am Kopf der Verlauf des Wetters, dazwischen die in dem betreffenden Monat vorgelegenen Druckkurven eingezeichnet.

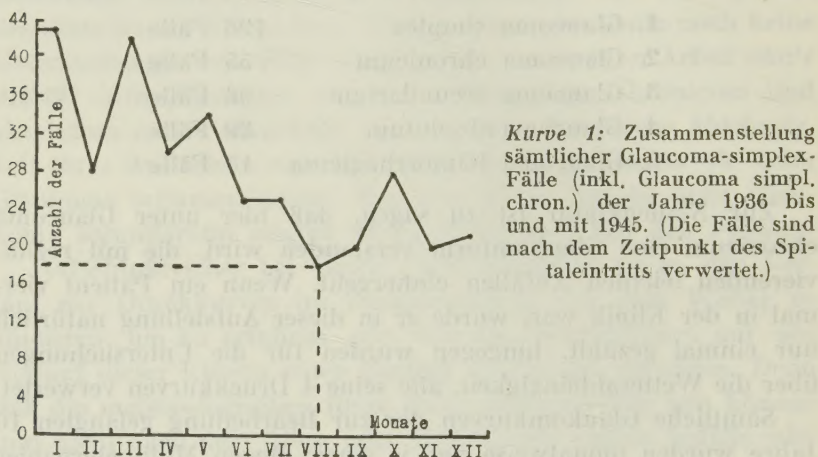
### *1. Saisoneinfluß auf die nicht akuten Glaukomformen.*

Wie wir gesehen haben, ist beim Glaucoma inflammatorium von allen Autoren das Maximum der Anfälle im Winter, das Minimum im Sommer gefunden worden. Wie verhält es sich diesbezüglich mit den übrigen Glaukomformen?

Die Beantwortung dieser Frage kann hier sicher nicht so eindeutig gegeben werden wie beim akuten Glaukomanfall. Während es sich nämlich beim Glaucoma inflammatorium um ein Ereignis handelt, dessen Beginn sich ohne weiteres genau festlegen läßt, entwickeln sich die hier untersuchten Glaukome so langsam, daß sich ein genauer Beginn der Krankheit nicht an-

geben läßt. Es wurde deshalb für die Untersuchung über die Saisonverteilung der Aufnahmetag in die Klinik verwertet. Dadurch kommt es allerdings zu einer verspäteten Registrierung, und die eventuell nachzuweisenden Maxima und Minima wären effektiv etwas früher anzusetzen als bei dieser Art der Bearbeitung. Es wäre aber unmöglich gewesen, anders vorzugehen, da vorher keine Druckkurven aufgenommen waren.

Die nachfolgende Kurve 1 wurde dadurch erhalten, daß man sämtliche Glaucoma-simplex-Fälle der einzelnen Monate aller 10 Jahre zusammenzählte.

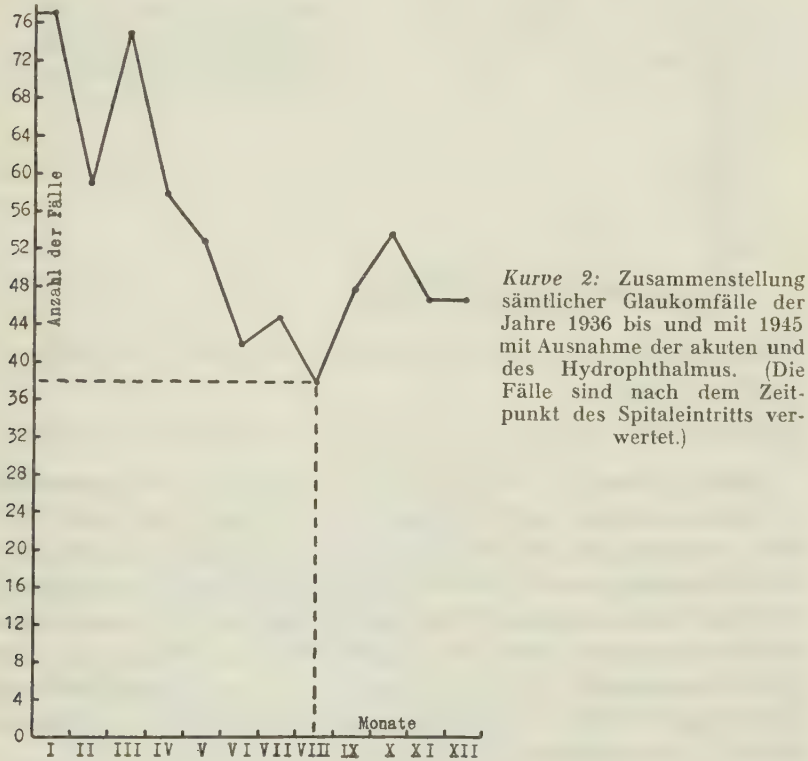


Es ergibt sich daraus, daß das Maximum der Spitaleinweisungen ins erste Jahresdrittel fällt, während der Spätsommer ein Minimum aufweist.

Zeichnet man in analoger Weise *sämtliche* in Tabelle II zusammengestellten Glaukome auf, so ändert sich das Bild (Kurve 2) nicht wesentlich: Die Zacke im Mai wird abgeflacht, der September erhält einen steileren Anstieg, das Sommerminimum wird etwas ausgeprägter, insbesondere auch für Juni und Juli deutlich.

Vergleicht man diese beiden Kurven mit den von A. Brückner für das akute Glaukom gegebenen Werten, so sieht man u. a., daß er das Maximum der Anfälle im Dezember findet, das Minimum im Juli, während auf unsern beiden Kurven das Maximum im Januar, das Minimum im August liegen. Diese Verschiebung ist vielleicht dadurch zu erklären, daß sich der Saisoneinfluß auf die nicht akuten Glaukomformen träger bemerkbar macht, oder

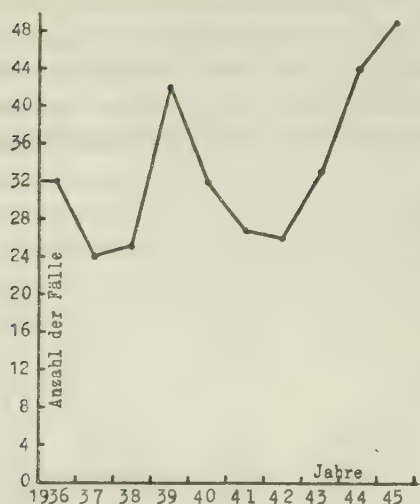
auf die erwähnte verspätete Registrierung, da das Glaukom natürlich schon eine gewisse Zeit vor der Spitaleinweisung Symptome machte. Wie dem auch sei, auf alle Fälle besteht nach dem bearbeiteten Material auch bei den nicht akuten Glaukomen ein ausgesprochenes Wintermaximum und Sommerminimum (s. Kurve 1 und 2).



#### *Glaukomfrequenz in den verschiedenen Jahren.*

Darüber gab A. Brückner eine Zusammenstellung für das *akute Glaukom*, die zeigt, daß einem Minimum von Anfällen im Jahre 1928, fünf Jahre später, 1933, ein Maximum von Anfällen folgte. Die Zwischenzeit war durch eine stetige Zunahme der Anfälle charakterisiert, bis die Kurve 1933 ihren Gipfel erreichte und wieder gleichmäßig zu fallen begann.

Wie verhält es sich diesbezüglich mit den übrigen Glaukomformen? Auch für diese ist die Häufigkeit in den verschiedenen Jahren nicht immer dieselbe, wie die folgende Kurve 3 zeigt.



Kurve 3: Verteilung der nicht akuten Glaukome auf die verschiedenen Jahre. (Die Fälle sind nach dem Zeitpunkt des Spitaleintritts verwertet.)

|                                                        |                                  |                                  |                                |                                |                                |                                |                                  |                                  |                                  |                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Poliklinikfrequenz                                     | 7377                             | 7397                             | 7405                           | 6946                           | 6400                           | 6460                           | 5529                             | 7118                             | 8002                             | 8252                           |
| Glauk. in pro mille bezogen auf die Poliklinikfrequenz | 4,5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 3,5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 3 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 6 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 4 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 3,5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 4,5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 5,5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> | 6 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> |

Beide Jahre mit der Höchstzahl von Fällen (1939 und 1945 — Kriegsausbruch und Kriegsende —) liegen mit je 6 Promille bezogen auf die Poliklinikfrequenz 6 Jahre auseinander, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß die Kurve eventuell noch weiterhin ansteigt. Die beiden Minima mit 3,5 Promille aller Poliklinikpatienten liegen im Jahre 1937 und 1942, also fünf Jahre auseinander. Es hält schwer, für diese Periodizität eine Erklärung zu finden, sie müßte auch, um verwertet werden zu können, über größere Zeitabschnitte verfolgt werden.

### *Über den Einfluß der Wetterfronten auf die nicht akuten Glaukome.*

Dieser Einfluß wurde in bezug auf das Glaucoma simplex secundarium und chronicum untersucht. Es wurden zwei verschiedene Methoden angewendet. Die erste besteht darin, daß man nur die Gruppenfälle betrachtet.

Man kann solche Gruppenfälle tabellarisch zusammenstellen, wie dies in Tabelle III geschehen ist. Mit + sind diejenigen Tagesdruckwerte bezeichnet, die sich durch eine Druckerhöhung von mindestens 10 mm vom Vortage unterscheiden.

TABELLE III.

*Zusammenstellung von Gruppenfällen.*

| Jahr | Monat | Tag | Wetter   | Glaucoma simplex |         |         |         | Gl. secund. |         |         | Gl. chron. |         |         |
|------|-------|-----|----------|------------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|------------|---------|---------|
|      |       |     |          | re. li.          | re. li. | re. li. | re. li. | re. li.     | re. li. | re. li. | re. li.    | re. li. | re. li. |
| 1936 | Okt.  | 29. | —        | +                | +       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1937 | Jan.  | 18. | WF       | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1937 | Dez.  | 9.  | KF       | +                | +       | +       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1937 | Dez.  | 10. | —        | +                | +       | +       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1938 | Jan.  | 19. | KF       | +                | +       | +       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1938 | Dez.  | 1.  | OK       | —                | +       | —       | —       | +           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1938 | Dez.  | 3.  | KF       | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1939 | Jan.  | 16. | WF, Föhn | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1939 | Febr. | 23. | —        | —                | —       | +       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1939 | März  | 15. | KF       | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | +          | +       | —       |
| 1939 | April | 28. | —        | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | +          | +       | +       |
| 1940 | Jan.  | 8.  | WF       | —                | —       | —       | —       | +           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1940 | Jan.  | 9.  | KF       | +                | —       | —       | —       | +           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1940 | Febr. | 9.  | WF, KF   | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | +          | —       | —       |
| 1940 | Juli  | 17. | KF       | +                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | +          | +       | —       |
| 1940 | Dez.  | 17. | —        | +                | +       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1941 | Mai   | 17. | WF       | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1941 | Mai   | 18. | KF       | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | +       | —       |
| 1942 | Nov.  | 30. | OK       | —                | —       | —       | —       | +           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1943 | Juni  | 21. | KF       | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | +          | —       | —       |
| 1943 | Juli  | 23. | —        | —                | —       | —       | +       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1944 | Jan.  | 13. | KF, WF   | —                | +       | —       | —       | +           | +       | —       | +          | +       | —       |
| 1944 | Jan.  | 24. | WF       | —                | —       | —       | +       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1944 | Febr. | 27. | —        | —                | —       | —       | —       | +           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1944 | März  | 27. | KF       | —                | —       | —       | +       | —           | —       | —       | —          | —       | +       |
| 1944 | März  | 30. | WF, KF   | —                | —       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | +       | —       |
| 1944 | Mai   | 7.  | —        | —                | +       | +       | +       | —           | —       | —       | +          | —       | —       |
| 1944 | Okt.  | —   | WF, KF   | —                | +       | —       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1945 | März  | 16. | KF       | +                | +       | +       | +       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |
| 1945 | Okt.  | 11. | —        | +                | +       | +       | —       | —           | —       | —       | —          | —       | —       |

In dieser Tabelle sind aus den untersuchten 10 Jahren Tage herausgegriffen, an denen mehrere glaukomkranke Patienten in der Klinik zur Beobachtung standen. Es wird der Einfluß der Wetterfronten mit + oder — bezeichnet, je nachdem ob ein Druckanstieg von mindestens 10 mm (+) zustande kam oder nicht (—). So konnten z. B. am 9. Jan. 1940 6 Patienten beobachtet werden, von denen 4 an Gl. simplex litten (2 doppelseitig), einer an (einseitigem) Gl. sekund. und einer an (einseit.) Gl. chronicum. An diesem Tag trat eine Kaltfront auf, worauf im ganzen aber nur ein rechtes Auge mit Glaukoma-simplex und das Gl. sekundarium den erwarteten Druckanstieg lieferten.

Man ersieht aus der Tabelle, daß z. B. auf die Kaltfront vom 3. Dezember 1938 das in Beobachtung gestandene Glaucoma sim-

plex (doppelseitig) nicht reagiert hat, ebenso keines der drei Sekundärglaukome.

Auf den Warm- und Kaltfronteneinbruch vom 13. Januar 1944 reagierten von sieben an Glaukoma simplex erkrankten Augen deren drei und zwei mit chronischem Glaukom affizierte.

Am 7. Mai 1944, wo keine Wetterfront durchgezogen ist, zeigten von vier an Gl. simplex erkrankten Augen drei eine plötzliche Druckerhöhung von mindestens 10 mm, während zwei an Sekundärglaukom erkrankte Augen sich still verhielten, von zwei an Gl. chron. erkrankten, aber wiederum das eine positiv reagierte.

Dieser Untersuchungsmethode haftet der Mangel an, daß man auf Gruppenfälle angewiesen ist, daß sie nicht übersichtlich ist und sich zahlenmäßig nicht ohne weiteres erfassen läßt.

Es wurde deshalb als zweite Methode wie folgt vorgegangen: Es wurde für 1593 Tage die jeweilige Wetterlage anhand der Wetterkarten der meteorologischen Anstalt der Universität Basel notiert. Daß das Wetter nicht für die ganzen zehn Jahre ermittelt wurde, hat seinen Grund darin, daß es in jedem Jahre mehrere Zeitabschnitte gab, in denen keine Kurven vorlagen, zweitens aber auch deshalb, weil beim Lesen der Wetterkarten dem Nichtfachmann leicht Fehler unterlaufen, namentlich bei Frontenausläufern und anderen Grenzfällen, infolgedessen also die Hilfe des Meteorologen in Anspruch genommen werden mußte. Ich bin deshalb Herrn Dr. Bider von der meteorologischen Anstalt Basel sehr zu Dank verpflichtet, daß er sich mir für die große Arbeit in zuvorkommender Weise zur Verfügung stellte und den Frontenverlauf an 1600 Tagen ermittelt hat. Daß die Auswahl der Tage im Hinblick auf die Arbeit des Meteorologen mit der Koinzidenz möglichst mehrerer Druckkurven in Zusammenhang gebracht wurde, versteht sich von selbst. Da alle Autoren den Einfluß auf das Glaucoma acutum von seiten der Kaltfront (KF), Warmfront (WF) und des Föhns nachwiesen, wurden vorläufig nur diese Wetterstörungen berücksichtigt und Tage mit weniger wichtigen Störungen wie Okklusionen, Stauungen, Inversionen außer acht gelassen. Als positiv reagierend auf eine durchgezogene Front wurde nur eine solche Kurve bezeichnet, die an dem betreffenden Tag eine Druckerhöhung von mindestens 10 mm aufwies. Dieser große Wert mag eine Fehlerquelle der Methode bedeuten, nämlich insofern, als es sich hierbei um ganz bedeu-

tende Druckerhöhungen handelt, die dem Wettereinfluß zur Last gelegt werden, während dieser vielleicht für geringere Druckerhöhungen, die unberücksichtigt bleiben, ganz ebenso verantwortlich sein würde. Am Gesamtergebnis dürfte dies jedoch nichts ändern; beim akuten Glaukomanfall ruft z. B. eine Kaltfront bedeutend höhere Druckschwankungen hervor als sie in den hier untersuchten Druckkurven vorkommen, was dazu berechtigt, gerade die größeren Zacken in den Kurven zu verwerten. Berücksichtigt man auch Druckschwankungen unter 10 mm, so kommt man bald in den Bereich nicht effektiver Druckerhöhungen, zu Werten also, die durch ungenaues Messen bedingt sind oder sonst irgendwie der Methodik der Tonometrie zur Last gelegt werden können.

In den Zeitabständen, für welche die Wetterangaben vorlagen, wurde also die Anzahl der Kurvenausschläge von 10 mm oder darüber für die einzelnen Glaukomformen ermittelt; dann wurde untersucht, wie viele dieser Druckerhöhungen an frontengestörten Tagen aufgetreten sind und an welchen. Dann wurden alle die Tage gezählt, die mit den untersuchten Kurven belegt waren, und es wurde ermittelt, welche und wie viele frontengestörte Tage diese Zeit überhaupt aufwies. Das Verhältnis der frontengestörten Tage zu allen untersuchten Tagen gab an, wieviel Prozent der Druckerhöhungen von 10 mm oder darüber mit Wahrscheinlichkeit auf die gestörten Tage fallen, ohne daß diese einen Einfluß ausüben. Ist ihr Einfluß aber positiv, so muß man erwarten, daß der Prozentsatz der Druckerhöhungen von 10 mm oder darüber höher ist als der Prozentsatz der gestörten Tage zu der Gesamtzahl der untersuchten Tage.

*Beispiel:* Im Jahre 1945 wurden verschiedene Glaucoma-simplex-Kurven untersucht, die sich im ganzen über eine Zeit von 171 Tagen erstreckten. Während dieser Zeit wurden 104 außerordentliche Druckerhöhungen gefunden, wovon sich 37, d. h. ca. 35% an frontengestörten Tagen ereigneten, nämlich 28 an Tagen mit Kaltfronten, 3 an Tagen mit Warmfront und 6 an Föhntagen. Von den 171 untersuchten Tagen waren 43 frontengestört (27 KF, 5 WF, 11 Föhn), also 25% sämtlicher Tage. Die Wahrscheinlichkeit, daß auch ohne einen Einfluß der Wetterfronten eine Druckerhöhung von 10 mm oder darüber auf einen frontengestörten Tag fällt, war also in 25% aller Fälle gegeben. Da aber 35% dieser Druckerhöhungen auf frontengestörte Tage fielen, wurde die Erwartung mit 10% übertroffen.

Tabelle IV gibt diese Verhältnisse für das Glaucoma simplex für alle 10 Jahre wieder. Die Jahre 1939, 1943 und 1944 zeigen

Minuswerte, während die übrigen Jahre Werte aufweisen, die bis zu 29% (1937) mehr Druckerhöhungen haben als der Wahrscheinlichkeit entsprechen würde. Betrachtet man das Gesamtergebnis aller 10 Jahre, d. h. 460 außerordentliche Druckerhöhungen, die im Verlaufe von 1001 Tagen aufgetreten sind, so ergibt sich, daß 8% davon an frontengestörten Tagen *mehr* aufgetreten sind als der Erwartung entsprechen würde.

An einem ebenso großen Einfluß der Wetterfronten auf die nicht akuten Glaukome wie dies auf die akuten der Fall ist, konnte schon anhand von Tabelle III gezweifelt werden, die zeigt, wie bei Gruppenfällen die einzelnen Glaukome z. B. auf eine

TABELLE IV.

*Übersicht der Abhängigkeit des Glaucoma simplex vom Wetter.*

| 1<br>Jahr | 2<br>Anzahl der<br>Tagesdruck-<br>anstiege v.<br>10 mm oder<br>mehr | 3<br>Davon ereigneten<br>sich an fronten-<br>gestörten Tagen | 4<br>Anzahl der<br>untersuchten<br>Tage | 5<br>%-Satz der<br>frontengest.<br>Tage | 6<br>Differenz<br>zw. 3 und 5 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| 1936      | 34                                                                  | 10 = 29%                                                     | 71                                      | 13 = 18%                                | 11%                           |
| 1937      | 37                                                                  | 21 = 56%                                                     | 84                                      | 23 = 27%                                | 29%                           |
| 1938      | 29                                                                  | 16 = 55%                                                     | 51                                      | 15 = 29%                                | 26%                           |
| 1939      | 23                                                                  | 4 = 17%                                                      | 91                                      | 19 = 20%                                | -3%                           |
| 1940      | 20                                                                  | 9 = 45%                                                      | 99                                      | 35 = 35%                                | 10%                           |
| 1941      | 35                                                                  | 12 = 34%                                                     | 83                                      | 25 = 30%                                | 4%                            |
| 1942      | 12                                                                  | 5 = 41%                                                      | 56                                      | 21 = 39%                                | 2%                            |
| 1943      | 41                                                                  | 5 = 12%                                                      | 90                                      | 16 = 17%                                | -5%                           |
| 1944      | 125                                                                 | 36 = 29%                                                     | 205                                     | 75 = 36%                                | -7%                           |
| 1945      | 104                                                                 | 37 = 35%                                                     | 171                                     | 43 = 25%                                | 10%                           |
| 1936—45   | 460                                                                 | 155 = 36%                                                    | 1001                                    | 285 = 28%                               | 8%                            |

Von den 460 Tagesdruckanstiegen von 10 mm oder mehr ereigneten sich

110 an Tagen mit Kaltfront,  
33 an Tagen mit Warmfront,  
12 an Tagen mit Föhn

155 = 36% aller Druckerhöhungen v. 10 mm oder mehr.

Unter den 1001 untersuchten Tagen fanden sich gestört:

163 mit Kaltfronten,  
92 mit Warmfronten,  
30 mit Föhn

285 = 28% aller untersuchten Tage

Kaltfront, die die meisten akuten Glaukomanfälle auslöst, sich nie synergistisch verhalten.

Trotz des auf den ersten Blick eher geringfügigen positiven Einflusses der Wetterfronten auf das Glaucoma simplex wurden in gleicher Weise auch noch das Glaucoma secundarium und chronicum untersucht.

Das Resultat für das Glaucoma secundarium zeigt Tabelle V; es ist nicht wesentlich verschieden von demjenigen des Glaucoma simplex.

TABELLE V.

*Übersicht der Abhängigkeit des Glaucoma secundarium vom Wetter.*

| 1<br>Jahr | 2<br>Anzahl der<br>Tagesdruck-<br>anstiege v.<br>10 mm oder<br>mehr | 3<br>Davon ereigneten<br>sich an fronten-<br>gestörten Tagen | 4<br>Anzahl der<br>untersuchten<br>Tage | 5<br>%-Satz der<br>frontengest.<br>Tage | 6<br>Differenz<br>zw. 3 und 5 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| 1936      | 5                                                                   | 1 = 20%                                                      | 11                                      | 2 = 18%                                 | 2%                            |
| 1937      | 23                                                                  | 12 = 52%                                                     | 79                                      | 23 = 29%                                | 23%                           |
| 1938      | 24                                                                  | 7 = 29%                                                      | 27                                      | 6 = 26%                                 | 3%                            |
| 1939      | 25                                                                  | 8 = 32%                                                      | 75                                      | 24 = 32%                                | 0%                            |
| 1940      | 21                                                                  | 5 = 24%                                                      | 36                                      | 6 = 16%                                 | 8%                            |
| 1941      | 28                                                                  | 8 = 28%                                                      | 52                                      | 14 = 27%                                | 1%                            |
| 1942      | 11                                                                  | 3 = 27%                                                      | 26                                      | 9 = 34%                                 | -7%                           |
| 1943      | 6                                                                   | 2 = 33%                                                      | 10                                      | 2 = 20%                                 | 13%                           |
| 1944      | 46                                                                  | 16 = 35%                                                     | 98                                      | 35 = 35%                                | 0%                            |
| 1945      | 19                                                                  | 7 = 37%                                                      | 56                                      | 13 = 23%                                | 14%                           |
| 1936—45   | 208                                                                 | 69 = 33%                                                     | 470                                     | 134 = 28%                               | 5%                            |

Von den 208 Tagesdruckanstiegen von 10 mm und darüber ereigneten sich

44 an Tagen mit Kaltfront,

22 an Tagen mit Warmfront,

3 an Tagen mit Föhn,

69 = 33% aller Druckerhöhungen von 10 mm oder mehr.

Unter den 470 untersuchten Tagen fanden sich gestört:

83 mit Kaltfronten,

37 mit Warmfronten,

14 mit Föhn

134 = 28% aller untersuchten Tage.

Auch das Glaucoma chronicum (Tab. VI) bewegt sich durchaus in diesen Grenzen.

TABELLE VI.

*Übersicht der Abhängigkeit des Glaucoma chronicum vom Wetter.*

| 1<br>Jahr | 2<br>Anzahl der<br>Tagesdruck-<br>anstiege v.<br>10 mm oder<br>mehr | 3<br>Davon ereigneten<br>sich an fronten-<br>gestörten Tagen | 4<br>Anzahl der<br>untersuchten<br>Tage | 5<br>%-Satz der<br>frontengest.<br>Tage | 6<br>Differenz<br>zw. 3 und 5 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| 1936      | 3                                                                   | 0                                                            | 12                                      | 1 = 8%                                  | -8%                           |
| 1937      | 13                                                                  | 6 = 46%                                                      | 22                                      | 6 = 27%                                 | 19%                           |
| 1938      | 18                                                                  | 7 = 38%                                                      | 30                                      | 8 = 26%                                 | 12%                           |
| 1939      | 69                                                                  | 28 = 40%                                                     | 117                                     | 24 = 20%                                | 8%                            |
| 1940      | 8                                                                   | 0                                                            | 26                                      | 6 = 23%                                 | -23%                          |
| 1941      | 16                                                                  | 6 = 37%                                                      | 21                                      | 9 = 42%                                 | -5%                           |
| 1942      | 11                                                                  | 3 = 27%                                                      | 26                                      | 8 = 31%                                 | -4%                           |
| 1943      | 16                                                                  | 2 = 14%                                                      | 35                                      | 7 = 20%                                 | -6%                           |
| 1944      | 28                                                                  | 9 = 32%                                                      | 55                                      | 16 = 29%                                | 3%                            |
| 1945      | 16                                                                  | 4 = 25%                                                      | 51                                      | 9 = 17%                                 | 8%                            |
| 1936—45   | 198                                                                 | 65 = 34%                                                     | 395                                     | 94 = 24%                                | 10%                           |

Von den 198 Tagesdruckanstiegen von 10 mm oder mehr, ereigneten sich  
 45 an Tagen mit Kaltfront,  
 16 an Tagen mit Warmfront,  
 4 an Tagen mit Föhn.  
 —  
 65 = 34% aller Druckerhöhungen von 10 mm oder mehr.

Unter den 395 Tagen fanden sich gestört:  
 59 mit Kaltfront,  
 25 mit Warmfront,  
 10 mit Föhn.  
 —  
 94 = 24% aller untersuchten Tage.

Die Gesamtergebnisse seien im folgenden nochmals zusammengefaßt, wobei der angegebene Prozentsatz zum Ausdruck bringt, wieviel Drucksteigerungen von 10 mm oder darüber *mehr* aufgetreten sind an Tagen mit Kaltfront, Warmfront oder Föhn als der Wahrscheinlichkeit entsprochen hätte:

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Glaucoma simplex     | 8% (± 2,4%) |
| Glaucoma secundarium | 5% (± 2,1%) |
| Glaucoma chronicum   | 10% (± 3%)  |

Wenn man diese Werte kommentieren will, so muß man zugeben, daß nach dem hier bearbeiteten Material und der eingeschlagenen Methodik der Einfluß der Wetterfronten auf das Glaucoma simplex, secundarium und chronicum bedeutend geringer gefunden wurde als beim akuten Glaukom. Eine Ursache

dafür liegt wohl sicher mit in der Tatsache begründet, daß die hier untersuchten Patienten fast ohne Ausnahme unter Pilocarpinmedikation standen, was die Ansprechbarkeit ihres Augen-druckmechanismus auf (vielleicht nur gewisse) druckerhöhende äußere Faktoren lähmte.

Ferner wäre zu berücksichtigen, wenigstens wenn man annehmen will, daß der meteorologische Faktor über das vegetative System geht, daß dann der Erfolg von der Reaktionsfähigkeit der einzelnen Patienten abhängt.

Drittens ist es sicher, daß die Ursachen, die zu einer Druckerhöhung führen können, mannigfaltig sind (Operation des einen Auges, psychischer Schock usw.). Je mannigfaltiger und häufiger die nicht meteorologischen Ursachen sind, um so eher muß notgedrungenerweise deren Einfluß verwischt werden.

#### *Lokalisation des höheren Druckes bei doppelseitiger Erkrankung.*

Anhand des Kurvenmaterials konnte man noch über eine weitere Frage Auskunft erhalten, nämlich ob bei doppelseitigem Glaukom eines der beiden Augen konstant einen höheren Druck aufweist als das andere und welches.

Für diese Untersuchungen konnten nur solche Fälle herangezogen werden, bei denen beide Augen von der gleichen Glaukomform affiziert waren und bei denen die Druckkurven deutlich voneinander verschieden waren, sich also nirgends kreuzten.

Es ergab sich folgendes Resultat: Von 132 doppelseitigen Glaucoma-simplex-Fällen wiesen 44 am *rechten* Auge einen höheren Druck auf, 58 Fälle am *linken*.

Bei den untersuchten 40 *chronischen* Glaukom-Fällen ist eine Lokalisation des höheren Druckes noch weniger ausgesprochen, indem 21mal das linke Auge, 19mal das rechte Auge den höheren Druck aufwies.

#### *Zusammenfassung.*

Wenn auch nicht, wie beim akuten Glaukoma, ein so überragender Einfluß der Wetterfronten auf das Verhalten des Augendruckes bei den nicht akuten Glaukomformen gefunden wurde, so zeigt sich doch auch bei diesen (Glaucoma simplex chronicum und secundarium) ein gewisser Einfluß des Wetters auf den Augendruck.

*Summary.*

Though differences of the weather do not have such an important effect on tension in glaucoma simplex, chronicum and secundarium as they have on acute glaucoma a certain effect on tension is shown.

*Résumé.*

Si dans les formes non aiguës du glaucome (glaucome simple, chronique et secondaire) on ne retrouve pas une influence aussi nette des conditions météorologiques sur la tension intra-oculaire que dans les formes aiguës, il s'y montre tout de même une certaine influence du temps sur cette tension.